

جمعية المهندسين الملكية المصرية

محاضرة عن

محطات القوى الكهربائية على نهر سنت لورنس وما أنشىء فى حوضه من صناعات

للمهندس صلاح الدين الشاذلى
وكيل ادارة المحطات والطلمبات بمصلحة الميكانيكا والكهرباء

ألقيت بجمعية المهندسين الملكية المصرية فى ٩ فبراير سنة ١٩٤٨

مطبعة الاعتماد بمصر

ESEN-CPS-BK-0000000224-ESE

00426232





محاضرة عن

محطات القوى الكهربائية على نهر سنت لورنس
وما أنشىء فى حوضه من صناعات

للمهندس صلاح الدين الشاذلى
وكيل ادارة المحطات والطلبات بمصلحة الميكانيكا والكهرباء

ألقيت بجمعية المهندسين الملكية المصرية فى ٩ فبراير سنة ١٩٤٨

مطبعة الاعتماد بمصر

محطات القوى الكهربائية على نهر سنت لورنس

وما أنشأ فى حوضه من صناعات

أيها السادة :

أشكر لحضرات أعضاء جمعية المهندسين تفضلهم بدعوتى لمحاضرتكم هذه الليلة عن محطات توليد القوى الكهربائية التى أنشئت فى حوض نهر سنت لورنس وما نشأ حولها من صناعات هامة .

مقـــــدمة

كانت كندا إلى عدة سنين مضت لا تتجاوز الربع قرن تعتبر من الممالك الزراعية وكانت زراعة القمح والحبوب وأخشاب الغابات وتجارة الفراء تعتبر الثروة الرئيسية لهذه البلاد حتى توافر المهندسون فى السنين الأخيرة على استغلال القوة المائية الهائلة والهبة الإلهية الكبيرة التى منحتها الطبيعة لأهل هذه البلاد السعيدة وذلك من المياه المتدفقة المتساقطة فى روافد نهر سنت لورنس العظيم فأنشأوا عليها عدة محطات لتوليد القوى الكهربائية من المياه المتساقطة بلغ مجموع قوتها ٥٫٧٠٠٫٠٠٠ حصانا واستطاعوا بتوافر هذه القوى الهائلة الرخيصة أن يقوموا بثورة صناعية خاطفة قلبت إقليم كويبك (Quebec) رأساً على عقب فأصبح يفوق أعظم المناطق الصناعية فى العالم وساعدت الحرب العالمية الثانية على سرعة وصوله إلى ذروة مجده وقمة انتاجه

والآن نبـدأ بدراسة حوض نهر سنت لورنس وما نشأ فى حوضه من

محطات لتوليد القوى الكهربائية والمناطق الصناعية الكبرى التى تكتلت حول هذه المحطات :

يفبع نهر سنت لورنس من بحيرتى أيرى وأنتاريو ويسير إلى الشمال الشرقى فاصلا الولايات المتحدة عن كندا – ويحد شمالا ولايتى نيويورك وفيرمونت من الولايات المتحدة – ويحد جنوبا إقليمى انتاريو وكويبك بكندا ويصب فى خليج سنت لورنس ويبلغ طوله نصف طول نهر النيل (أنظر الرسم نمرة ١).

ويقع على هذا النهر وروافده ثلاثة مساقط للمياه هامة : -

الأولى — مساقط شلالات نياجرا الشهيرة 1) Niagra Falls

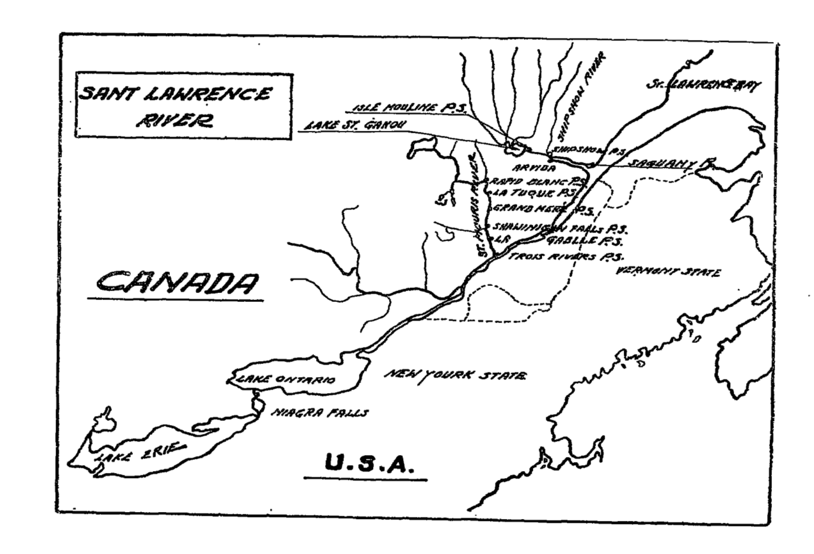
الثانية — مساقط نهر سانت موريس 2) St. Mourice River

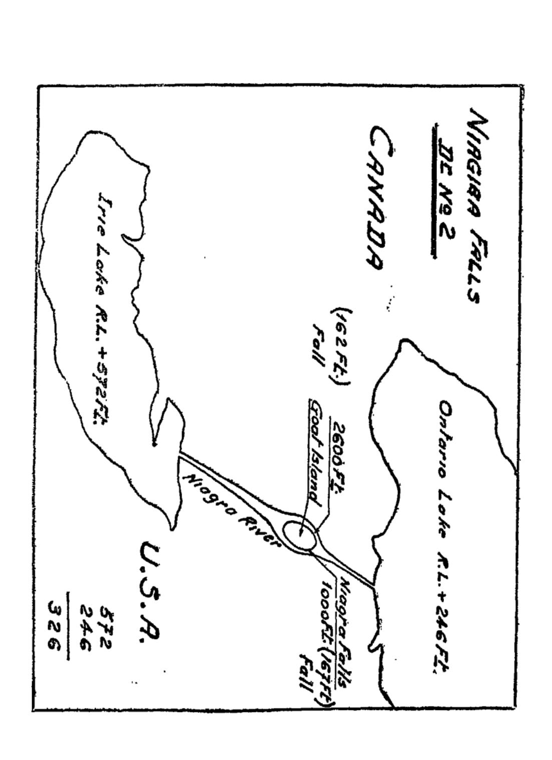
الثالثة — مساقط نهر الساجونى 3) Saguenay River

١ — مساقط شلالات نياجرا :

هذه المساقط ذات شهرة عالمية تغنى عن الوصف وهى أول مساقط للمياه استغلها المهندسون لتوليد القوى الكهربائية فى العالم وذلك منذ سنة ١٩٠٣ . (أنظر الرسم نمرة ٢)

يوصل نهر نياجرا الذى يبلغ طوله ٣٥ ميلا (٥٦ كيلومتراً) بحيرة أيرى (Erie) والتى منسوب مياهها ٥٧٢ قدماً (١٧٤ مترا) فوق سطح البحر ببحيرة أنتاريو (Ontario) والتى منسوب مياهها ٣٤٦ قدماً (٧٥ مترا) فوق سطح البحر وكما ترون حضراتكم يبلغ الفرق بين المنسوبين ٣٢٦ قدما (٩٩ مترا) ويقع هذا النهر بين الولايات المتحدة وكندا ويجرى فى العشرين ميلا الأولى (٣٢ ك . م) بانحدار بسيط مع اتساع فى مجراه يختلف بين نصف ميل وميل


SANT LAWRENCE
RIVER
ISLE MOULINE P.S.
LAKE ST. GANOU
SHIPSHON RIVER
St. LAWRENCE BAY
SHIPSHON P.S.
SAGUANY R.
ARVIDA
RAPID BLANC P.S.
LA TUQUE P.S.
GRAND MERE P.S.
SHAWINIGAN FALLS P.S.
LR
GABLLE P.S.
TROIS RIVERS P.S.
ST. MOURIS RIVER
VERMONT STATE
CANADA
LAKE ONTARIO
NEW YOURK STATE
NIAGRA FALLS
LAKE ERIE
U.S.A.



NIAGIRA FALLS
DC No 2
CANADA
Ontario Lake R.L. + 246 Ft.
(162 Ft.)
Fall
2600 Ft.
Goat Island
Niagra Falls
1000 Ft. (167 Ft)
Fall
Niagra River
U.S.A.
Irie Lake R.L. + 572 Ft.
572
246
326

(٨٠٠ — ١٦٠٠ متراً) ثم يبدأ فى الضيق وشدة الانحدار إلى أن يصل إلى أقصاه عند النقطة المسماة حدوة الحصان (Horseshoe Falls) عند جزيرة جوت (Goot Island) حيث يبلغ السقوط ١٦٢ قدما (٤٩ مترا) فى عرض لا يزيد عن ٢٦٠٠ قدما (٧٩٠ مترا) وذلك فى الجانب الكندى ، وسقوط ١٦٧ قدما (٥١ متراً) فى عرض ١٠٠٠ قدم (٣٠٥ متراً) فى الجانب الأمريكى ولو استخدمت جميع مياه هذا النهر بفرق سقوطه البالغ ٣٢٦ قدما (٩٩ متراً) بين بحيرتى أيرى وأنتاريو لأمكن توليد قوة كهربائية تبلغ ثمانية مليون حصان ولكن بناء على معاهدة الحدود والمياه الموقعة سنة ١٩٠٩ — ١٩١٠ بين الولايات المتحدة وبريطانيا العظمى وذلك لتنظيم استخدام قوة انحدار المياه فى النهر والابقاء على المساقط الطبيعية البهيجة والتى تجذب السياح من جميع أنحاء العالم. فقد اتفق على عدم استغلال أكثر من ٥٦٠٠٠ قدما مكعبا فى الثانية (١٥٨٥ م٣/ث) من مياه النهر المتساقطة فى توليد الكهرباء ولأسباب فنية أخرى رؤى أن يخص الجانب الامريكى ٢٠٠٠٠ قدما مكعبا فى الثانية (٥٦٥م٣/ث) والجانب الكندى ٣٦٠٠٠ قدما مكعبا فى الثانية (١٠٢٠ م٣/ث) على أن يمد الجانب الكندى الجانب الأمريكى بكمية من الكهرباء توازى الفرق بين النصفين .

ويوجد الآن فى الجانب الأمريكى ثلاث محطات لتوليد الكهرباء مجموع قوتها ٥٥٢٥٠٠ حصانا

بنيت الأولى من سنة ١٩٠٣ — ١٩١٨

والثانية من سنة ١٩١٨ — ١٩٢٠

والثالثة من سنة ١٩٢١ — ١٩٢٤

وتسمى محطات شوليكوف لتوليد الكهرباء

(A, B, & C.) (Schoellkoff Power Stations)

وهناك محطتى آدمز ١ و ٢ وهما أول محطتين بنيتا فى العالم لتوليد القوى الكهربائية من مساقط المياه وقد بدىء بانشاء الأولى سنة ١٨٩٤ والثانية سنة ١٩٠٢ — وتحتوى الأولى على عشر وحدات قوة كل منها ٥٥٠٠ حصان وتعطى تيارا ذا وجهين (2-phase) وضغط قدره ٢٢٠٠ فولت و ٢٥ ذبذبة. والتربينات من نوع فرانسيس وتحتاج كل منهـا عند الحمل الكامل إلى ٤٠٠ قدم مكعب من الماء فى الثانية (١١,٣ م ^{٣}/ث) عند سقوط قدره ١٣٥ قدما (٤١ مترا) وسرعة ٢٥٠ لفة فى الدقيقة .

وقد أعيد لف مولدات المحطة نمرة ١ سنة ١٩٢٠ حيث غيرت إلى تيار ذى ثلاثة أوجه (phase — 3) وضغط قدره ١٢٠٠٠ فولت ويحول التيار المولد من المحطة نمرة ٢ إلى تيار ذى ثلاثة أوجه بواسطة محولات سكوت (Scott) وضغط ١٢٠٠٠ فولت ثم يتصل بالتوازى مع تيـار المحطة نمرة ١ وينقل إلى محطة فرعية قريبة حيث يرفع ضغطه إلى ٦٠٠٠٠ فولت ثم ينقل للمصانع القريبة المتعددة .

ويوجد فى الجانب الكندى ثلاث محطات أخـرى تتبع شركة انتاريو لتوليد القوى الكهربائية(Hydro Electric Power Commission of Ontario) مجموع قوتها ٨٥٠٠٠٠ حصان وهى كالآتى :

(١) محطة كوين ستون (Queenstone Power Station) وقوتها ٥٢٥٠٠٠ حصان

وتحتوى على خمسة وحدات قوة كل منها ٦٥٠٠٠ حصان .

وخمسة وحدات أخرى قوة كل منها ٥٥٠٠٠ حصان .

وتشتغل على سقوط قدره ٣٠٠ قدم (٩٢ مترا) .

وتصرف التربينة عند الحمل الكامل ١٨٠٠ قدما مكعبا فى الثانية (٥١م٣/ث) وسرعة قدرها ١٨٧٫٥ لفة فى الدقيقة .

وضغط المولدات المبدئى هو ١٢٠٠٠ فولت يرفع بمحولات متصلة اتصالا نجميا (Star) إلى ١٣٢٠٠٠ فولت للعمل بالجهة الكندية وإلى ٦٠٠٠٠ فولت بواسطة محولات متصلة اتصالا مثلثيا (Delta connection) للتيار الذاهب إلى جهة الولايات المتحدة .

(٢) محطة انتاريو (Ontario Power Station)

وقوتها ١٨٠٠٠٠ حصان .

ومحطة تورانتو (Toranto Power Station)

وقوتها ١٥٠٠٠٠ حصان

(ب) مساقط نهر سانت موريس :

ينبع نهر سانت موريس من مرتفعات لورنتين (Laurantain Height) وهو نهير صغير لا يزيد طوله عن ٢٤٠ ميلا (٣٨٦ كيلو مترا) . إلا أن القدرة الآلهية صممت مجراه تصميما هندسيا بديعا جعلت منه منبع ثروة كبيرة ونعيم مقيم لسكان أقليم كويبك فقد نحتت الطبيعة مجراه وسط الصخور والتلال فأصبح خزانا طبيعياً لاحتجاز المياه الزائدة وجعلت ماء النهر يندفع فى مجرى يختنق تارة فتزداد سرعة المياه المتساقطة اندفاعا حيث تكون شلالا طبيعيا صالحاً لاستغلال القوة الكهربائية منه ثم تنفرج مياه النهر بعد ذلك فى وادى متسع تنساب فيه وبعد مسافة صالحة يختنق النهر تارة أخرى ويسبب سقوطا مماثلا وهكذا يسير النهر فى سلسلة متتالية من هذه المساقط الطبيعية إلى أن يصل لنهاية سقوطه البالغة ١٣٢٥ قدما (٤٠٤ مترا) حيث يصب فى نهر

سنت لورنس عند مدينة ترواريفر (Trois River) (أنظر الرسم نمرة ٣)

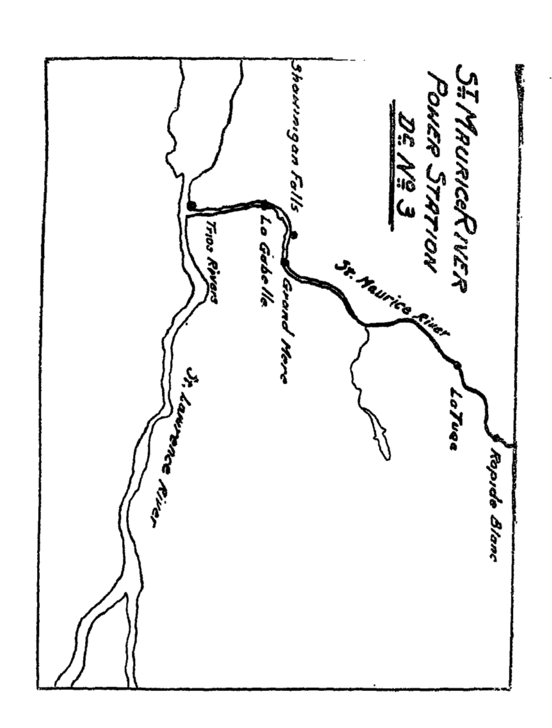
وقد استطاعت يد المهندس البارعة استغـــلال المساقط المائية فى هذا النهر إلى أقصى درجة وسخرتها فى توليد القوى الكهربائية — ففى أوائل القرن الحالى أو حوالى سنه ١٩٠١ تأسست شركة شاوينجان للمياه والقوى (The Shawingan Water & Power Company) وخولت لها الحكومة الكندية حق استغلال القوى من مساقط شاوينجان على نهر سانت موريس وعلى بعد عشرين ميلا من مصبه فى نهر سنت لورنس واستطاعت هذه الشركة فى ربع قرن أن تلعب بدور هام فى بناء التقدم الصناعى العظيم لأقليم كويبك وتجعله فى مقدمة الأقاليم الصناعية فى العالم وذلك بإضافة (مليون) حصان من القوى الكهربائية المولدة من مساقط مياه هذا النهر وإنشاء شبكة كهربائية كبيرة لسد حاجة كثير من الصناعات المختلفة الموزعة فى هذه المنطقة ،

وتملك هذه الشركة خمسة محطات لتوليد القوى الكهربائية على نهر سانت موريس ومجموع قوتها فى الوقت الحاضر ١١٣٠٥٠٠ حصان ويقومون الآن ببناء محطة جديدة بجوار محطة شاوينجان ستكون قوتها ١٩٥٠٠٠ حصان .
وهذه المحطات هى كالآتى :

(١) محطة رابيد بلانك Rapid Blanc

تحتوى هذه المحطة على خمسة وحدات كل منها قوة ٤٠٠٠٠ حصان وبها محل لوحدة احتياطى أى أن مجموع قوتها ٢٠٠٠٠٠ حصان .

والمولدات من النوع العمودى المغلق والمتصل اتصالا مباشراً بالتربينات المائية من نوع فرانسس (Francis) وتشتغل على سقوط قدره ١١٢ قدما (٣٤ مترا) .


St. Maurice River
Power Station
Dg. No. 3
Rapide Blanc
La Tuqe
St. Maurice River
Shawinigan Falls
Grand Mere
La Gabelle
Trios Rivers
St. Lawrence River

(٢) محطة لاتوك (La Tuque)

تحتوى أيضا على خمسة وحدات قوة كل منهما ٤٤٥٠٠ حصان وبها محل لوحدة احتياطى ومجموع قوتها ٢٢٢٥٠٠ حصان . وتعتبر هذه المحطة أحدث محطات هذه الشركة إذ بنيت سنة ١٩٤٢ ومولداتها من النوع العمودى المغلق الذى يبرد بالماء ويتصل اتصالا مباشرا بتربينات من نوع فرانسس (Francis) وتشتغل على سقوط قدره ١١٤ قدما (٣٥ مترا) .

(٣) محطة جراند مير (Grand Mére)

بنيت هذه المحطة سنة ١٩١٩ وبها ثمانية وحدات قوة كل منها حوالى ٢٥٠٠٠ حصان ومجموع قوتها حوالى ٢٠٠,٠٠٠ حصان .

وهى لا تبعد إلا بضعة أميال شمالى شاوينجان فولز ومشهورة بجمال منظرها الخارجى الخلاب .

(٤) محطات شاوينجان فولز Shawingan Falls

تعتبر محطات شاوينجان المتجاورة. القلب النابض لهذه المجموعة الكهربائية الضخمة وبجوارها مبانى الشركة الرئيسية وهى تشمل الآن عنبرين للوحدات الكهربائية الدائرة فقط بمجموع قوتها ٣٣٥,٠٠٠ حصان وهى أول ما أنشأته الشركة من محطات القوى على نهر سانت موريس .

محطة شاوينجان نمرة ١

وتحتوى على خمسة وحدات بنيت سنة ١٩١٤ قوة كل منهـا ١٥,٠٠٠ حصان وتربيناتها من نوع فرانسس الأفقى صناعة شركة ا. ب. موريس

والمولدات صناعة شركة الوستنج هاوس وسرعتها ٢٢٥ لفة فى الدقيقة .

ثم أضيفت لها ثلاث وحدات سنة ١٩٢٦ وسنة ١٩٢٧ وسنة ١٩٢٨ قوة كل منها ٣٠,٠٠٠ حصان وتربيناتها من نوع فرانس الرأسى وسرعتها ١٣٨,٥ لفة فى الدقيقة صناعة شركة البلدوين ، والمولدات صناعة شركة الجنرال الكتريك وضغطها ١١,٠٠٠ فولت .

محطة شاوينجان نمرة ٢

تحتوى هذه المحطة على ستة وحدات ثلاثة منها قوة كل منها ١٠,٠٠٠ حصانا وثلاثة أخرى قوة كل منها ٨٠٠٠ حصان .

والتربينات من نوع فرانسس الأفقى وسرعتها ١٨٠ لفة فى الدقيقة وهى صناعة ا . ب . موريس (بولدوين) .

والمولدات صناعة شركة الوستنج هاوس تيارها متغير ذا وجهين و٣٠ ذبذبة ويغير التيار الى ثلاثة أوجه بواسطة محـــولات متصلة بطريقة سكوت (Scott)

(٥) محطة لاجابيل (La Gaballe)

بنيت هذه المحطة حوالى سنة ١٩٢٦ وتحتوى على خمسة وحدات قوة كل منها ٣٤,٤٠٠ حصانا ومجموع قوتها ١٧٢,٠٠٠ حصان .

وتربيناتها من النوع ذى المروحـــة الأفقى (Vertical Propeller-Type Turbines) وتشتغل على سقوط قدره ٦٠ قدما (١٨,٣ مترا) .

ولقد كان لتوافر القوى الكهربائية الرخيصة فضل خلق صناعات

كبيرة متعددة فى هـذه المنطقة وأهمها صناعـة الورق والألمونيوم والـكربيد والصناعات الكيماوية والسيلوفان والكاربورندم والصلب الغير قابل للصـدأ (Srainless Steel) والغزل والنسيج وصناعة السفن والطيارات والنادق والذخائر والمفرقعات وما شابهها ٠

وإلى حضراتكم بيان عن توزيع القوى الـكهربائية فى هذه المنطقة

٥١,٩ ٪	من القوى مستهلك فى	صناعة الورق
٢٥,٢ ٪	» » » » »	التعدين والصناعات الـكيماوية
١٣,٨ ٪	» » » » »	للمنافع العامة بواسطة الشركات
٤ ٪	» » » » »	للأفراد بالقطاعى
٢,٤ ٪	» » » » »	الاسبستس (الأمينت)
٢,٧ ٪	» » » » »	أشياء مختلفة

وهذه الشركة تبيع القوى الكهربائيه للشركات الصناعية المختلفة بسعر الحصان الواحـد المخصص لها طول السنه ٢٠ دولارا . (أو مليم واحد للكيلوات ساعة) .

(جـ) مساقط نهر الساجونى (Saguenay River) :

نهر الساجونى أو النهر الخالد المقدس كما يسمونه فى كندا أو النهر الصغير الـكبير كما يسمونه فى أمريكا نهير صغير لا يتجاوز طوله ٨٠ ميلا (١٢٩ كم) ويستمد مياهه الضخمه المتدفقة من بحيرة سنت جون (Lake st John) والتى يغذيها أكثر من ثلاثين نهيراً بعضها يرتفع شمالا حتى خليج جيمس (James Bey) (أنظر الرسم ٤) وتبلغ السعة المائية لهـذه البحيرة وتوابعها حوالى ٣٠٠٠٠

ميلا مربعا (٧٧٧٠٠ كم مربعا) .

ومساحة البحيرة نفسها ٤٠٠ ميل مربع (١٠٣٦ كم مربعا) .

وسعة تخزينها ٢٠٠ بليون مترا مكعبا من الماء .

وأقصى تصرف للنهر ٣٢٥٠٠٠ قدما مكعبا فى الثانية (٩٢٠٠ م^3/ث).

ومتوسط التصرف ٥٢٧٠٠ « « « « (١٤٩٠ م^3/ث).

وتفرغ مياه هذه البحيرة فى نهر الساجونى وهذا يصبها فى نهر السنت لورنس.

وقد أنشئت محطتان لتوليد القوى الكهربائية من المياه المتساقطة فى هذا النهر وهى :

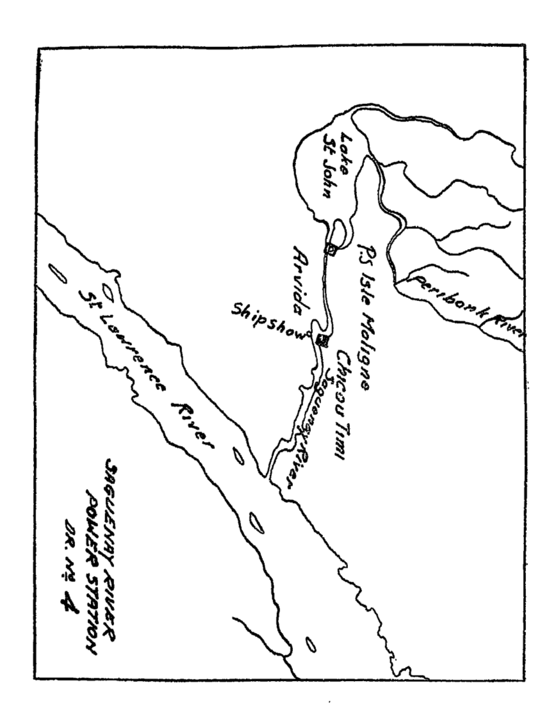
١ — محطة ايل مالين Isle Maligne Hydrau Electric Power Plant

٢ — محطة الشب شو Shipshow Hydrau Electric Power Plant

(١) محطة ايل مالين الهيدروليكية لتوليد الكهرباء

أنشئت هذه المحطة بين سنة ١٩٢٤ — ١٩٢٦ على نهر الساجونى وعلى بعد ميلين من منبعه من بحيرة سانت جون (Lake St. john) وتملك هذه المحطة مناصفة شركة (Saguenay power Co) وشركة كندا لصناعة الألمونيوم (Aluminium Co. of Canada) وقوتها ٥٤٠٠٠٠ حصان وسقوط الماء حوالى ١٢٠ قدما (٣٧ مترا) وتحتوى على إثنى عشر وحدة قوة كل منها ٤٥٠٠٠ حصان وتربيناتها من نوع فرانسس الرأسى صناعة أليس شارمارز وسرعتها ١١٢٫٥ لفة فى الدقيقة وأقصى تصرف لها هو ٤٦٠٠٠ قدما مكعبا فى الثانية (١٣٠٠ م^3/ ث) والمولدات صناعة شركة الوستنج هوس قوة كل منها ٣٥٠٠٠ ك . و . و ١٣٢٠٠ فولت و ٦٠ ذبذبة .

وقد أعيد لف أسلاك المولدات سنة ١٩٣٦ — سنة ١٩٣٧ .


Lake St John
P.S Isle Maligne
Arvida
Shipshow
Chicou Timi
Saguenay River
St Lawrence River
Peribonk River
SAGUENAY RIVER POWER STATION
DR. No 4

ويخرج من هذه المحطة أحد عشر خطاً كهربائيا لتغذية المصانع توزيعها كالآتى :

(١) لمصانع الورق (The Price Brothers) فى (River' Band)

عدد

٢ خط ضغطها ١٣٠٠٠ فولت .

٢ » » ٦٦٠٠٠ »

وتستهلك هذه المصانع ٧٥٠٠٠ كيلوات

(٢) لمصانع الورق (Lake St John) فى دالبو (Dalbau) :

عدد

١ خط ضغطه ١١٠٠٠ فولت

١ » » ١٥٤٠٠٠ »

وتستهلك هذه المصانع حوالى ٤٠٠٠٠ كيلوات .

(٣) لشركة شاوينجان (Shawingain Water & Power) فى كويبك

عدد

٢ خط ضغطها ١٨٧٠٠٠ فولت

وتستهلك حوالى ١٠٠٠٠٠ كيلوات .

(٤) لمصانع شركة الألمونيوم بارفيدا :

عدد

٣ خط ضغطها ١٥٤٠٠٠ فولت .

وتستهلك حوالى ١٠٠٠٠٠ كيلوات .

ملحوظات :

(١) تكلف الحصان الواحد فى إنشاء هذه المحطة ٨٨ دولارا ويدخل فيه تكاليف بناء السد . (أى حوالى ٢٢ جنيه مصرى)

(٢) الشركات التى تستهلك الكهرباء من هذه المحطة تدفع عن كل حصان يخصص لها على مدار السنة من ١٠ — ١٢ دولارا وهذا عبارة عن ٢٫٣ مل أو ٠٫٢٣ من السنت للكيلوات ساعة (أوحوالى ٠٫٠٦ من المليم للكيلوات ساعة).

(٣) تدفع الشركات صاحبة امتياز توليد الكهرباء من سقوط المياه فى النهر ضريبة للحكومة نظير استغلال هذه القوة قدرها ٥٠ سنتا أى نصف دولار عن كل حصان فى السنة كما تدفع زيادة على ذلك ١٥ سنت عن كل ألف كيلوات ساعة تستهلك كضريبة للتعليم School Tax وهذه تدفع للسلطات المحلية التى توجد بها هذه المحطات.

(٢) محطتى الشب شو الهيدروليكية لتوليد الكهرباء

Shipshow Hydrau - Electric Power Plants

يحتوى مشروع الشب شو الهيدروليكى على محطتين للتوليد أولاهما بنيت بين سنة ١٩٢٦ — ١٩٣١ ومجموع قوتها ٢٠٠,٠٠٠ كيلو فولت أمبير والثانية بنيت بين سنة ١٩٤١ — ١٩٤٣ وتعتبر أكبر وأحدث محطة فى العالم لتوليد الكهرباء بعد محطة الهوفردام ومجموع قوتها ٩٠٠,٠٠٠ كيلو فولت أمبير وبهذا يكون قوة المحطتين ١,١٠٠,٠٠٠ كيلو فولت أمبير.

وجميع هذه القوة الضخمة تستهلكها مصانع شركة كندا للألمونيوم بمدينة أرفيدا وهما ملكا لهذه الشركة.

والمحطتان تقعان على نهر ساجونى عند مقابلته بنهر شب شو أحد روافد

نهر السجونى وعلى بعد ١٥ ميلا (٢٤ كم) من محطة ايل مولين .

وتحتوى المحطة نمرة ١ على الآتى :

أربع وحدات قوة كل منها ٧٥٠٠٠ حصان أو ٥٠٠٠٠ كيلو فولت أمبير.

وتشتغل على سقوط قدره ١٦٠ قدما (٤٩ مترا)

محطة الشب شو نمرة ٢

هذه المحطة كما قلت أكبر محطات توليد القوى الكهربائية فى العالم بعد محطة الهوفر دام وأحدثها بناء فقد بدىء فى إنشائها سنة ١٩٤١ فى أعصب أيام الحرب العالمية الثانية وتم بناؤها سنة ١٩٤٣ وقد كانت وحدتين من وحدات هذه المحطة معدة للعمل بعد ١٥ شهرا من بدء العمل فى أساسات المحطة وذلك لحاجه الحرب الملحة للالمونيوم .

وبناء هذه المحطة فى مكانها الحالى حتم حفر قناة للطرد طولها ميل ونصف (٢٤١٥ مترا) وعرضها ٣٠٠ قدم (٩١,٥ مترا) وعمقها ٣٣ قدما (١٠ أمتار) فى أرض صخرية كما حفرت ستة أنفاق لمآخذ التربينات قطر كل منها ٣٠ قدما (٩,١٥ مترا) وطولها ٣٠٠ قدم (٩١,٥ مترا) انظر الرسم نمرة ٥ .

وقد اشتغل أكثر من ثمانية آلاف رجل ليل نهار طوال مدة إنشاء هذه المحطة واشترك فى إتمام هذا المشروع العظيم أكثر من ٤٧٠٠٠ صانع ماهر .

وتحتوى على اثنى عشر وحدة قوة كل منها ٧٥٠٠٠ كيلو فولت أمبير عند سقوط قدره ٢١٠ قدما (٦٤ مترا) وتيار قدره ٣٢٨٠ أمبير وضغط قدره ١٣٢٠٠ فولت ثم يرفع إلى ١٥٤٠٠٠ فولت .

والمولدات نصفها صناعة شركة الوستنج هاوس والنصف الآخر صناعة شركة الجنرال الكترك والمولدات من النوع المغلق مربع الشكل ولكل مولد

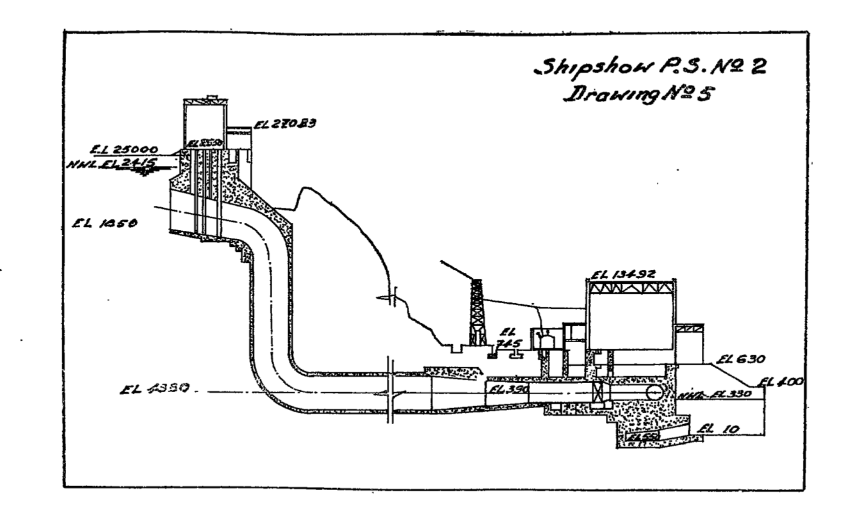
ثمانية مبردات (Radiators) يمر خلالها تيار هوائي لتبريدها والتربينات صناعة اليس شارمارز ومن نوع فرانسس

وتصرف التربينة الواحدة هو ٤٥٠٠ قدم مكعب فى الثانية (١٢٨م/ث) عند الحمل الكامل وسقوط قدره ٢١٠ قدما (٦٤ مترا)

وقد بلغت جملة تكاليف إنشاء هذه المحطة تسعين مليون دولار .

مصانع الألمونيوم بأرفيدا

هذه المصانع الضخمة ملك لشركة الألمونيوم كامبانى أف كندا (Aluminium Company of Canada) صاحبة محطتى الشب شو والتى يبلغ مجموع القوة الكهربائية المولدة منها حوالى ١٥٠٠,٠٠٠ حصان وجميع هذه القوة الهائلة تستهلكها مصانع الألمونيوم بأرفيدا ولعل فى ذكر هذا الرقم ما يغنيني عن وصف هذه المصانع الضخمة والتى تعد أكبر مصانع العالم طرا فهى تنتج ربع إنتاج العالم كله من الألمونيوم وقد بلغت كمية الألمونيوم التى أنتجتها هذه المصانع ٣٥٠,٠٠٠ طن فى سنة ١٩٤٣ أى ألف طن يوميا وقد نقصت هذه الكمية إلى ٧٥٠ طنا فى اليوم فى الوقت الحاضر ويغذى هذا المصنع ١٦ خطا كهربائيا منها ١٣ خطا من محطتى الشب شو وثلاثة خطوط من محطة أيل مولين بضغط قدره ١٥٤٠٠٠ فولت ثم يحول إلى ١٣٠٠٠ فولت وهذا يغير إلى تيار مستمر بواسطة عدد كبير من المغيرات الزئبقية للتيار (Mercury Rectifiers) وذلك لاستعماله فى الأفران الكهربائية المصهرة — وبهذا المصنع عشرين قسما من الأفران الكهربائية المصهرة يحتاج كل قسم منها إلى ٤٥٠٠٠ كيلوات أى أن هذه المصهرات فقط تحتاج إلى ٩٠٠,٠٠٠ كيلوات ,


Shipshow P.S. No 2
Drawing No 5
EL 27083
EL 25000
NWL EL 2415
EL 1050
EL 13492
EL 745
EL 630
EL 400
EL 390
NWL EL 330
EL 10

وكما تعلمون حضراتكم أن العنصر الرئيسى فى صناعة الألمونيوم هى مادة البوكسيت (Bauxite) أو أكسيد الألمونيوم (Aluminium oxide) وهذه المادة لا توجد بكندا ولا بالولايات المتحدة وتستوردها الشركة من غينا البريطانية فى أمريكا الجنوبية وتستخلص طن واحد من الألمونيوم من ثلاثة أطنان من مادة البوكسيت ومن هذا ترون حضراتكم أن مصانع أرفيدا تحتاج إلى حوالى مليون طن من البوكسيت ينقلها أسطول الشركة الخاص من غينا البريطانية إلى كندا وقد ساعد رخص القوى الكهربائية المتناهى على النجاح الهائل التى صادفته صناعة الألمونيوم بمصانع أرفيدا رغم عدم وجود البوكسيت مادة الألمونيوم الأولية .

منصـــانع الورق

تعتبر صناعة الورق من أكبر الصناعات المزدهرة بكندا وتأتى فى المرتبة الثانية بعد صناعة الألمونيوم ومن الصناعات المكسبة الوفيرة الربح وذلك لتوفر القوى الكهربائية الرخيصة الثمن والغابات الشاسعة الغنية بالأخشاب والمجاورة للروافد المائية المتعددة فى هذه المنطقة فتقطع هذه الأخشاب وتدفع إلى الأنهر فتنقلها المياه المتدفقة إلى مصانع الورق المنتشرة على نهرى الساجونى وسانت موريس وروافدهما ويوجد فى هذه المنطقة ما يزيد على عشرين مصنعا ويبلغ إنتاجها أكثر من خمسة آلاف طن من الورق فى اليوم ٨٠٪ منها يصدر للولايات المتحدة الأمريكية .

مدينـــة أرفيدا

يسرنى قبل أن أنهى هذه المحاضرة أن أحدث حضراتكم عن مدينة أرفيدا هذه المدينة النموذجية الجميلة التى أنشأتها شركة الألمونيوم كمبانى أوف كندا لموظفيها وعمال مصانعها على نهر الساجونى لأنها ذات شهرة واسعة فى هذه البلاد ورغم أن عدد سكانها لا يزيد عن ١٥ ألف نسمة إلا أن الشركة قد وفرت لرجالها جميع سبل الحياة الناعمة الهادئة فغلاتها منسقة أبدع تنسيق يحيط كل منها حديقة جميلة وبها أربعة مدارس ابتدائية وأربعة ثانوية ومعبدين (كنيستين) ومستشفى أنشىء على أحدث المبادىء العصرية ودار للسينما وأخرى للتمثيل وقاعة للمحاضرات ودار للبريد وأخرى للبرق وسوق تجارية بها جميع اللوازم المنزلية ونادى رياضى كبير وفندق ذو شهرة عالمية ومحطة للسكة الحديد .

ويدير هذه المدينة إداريا عمدة ومساعده وأربعة من رجال الشرطة وجميعهم من عمال الشركة ولعل ما سيعرض على حضراتكم من الصور يعطيكم فكرة عن هذه المدينة الجميلة .

وفى الختام أشكر لحضراتكم حسن انصاتكم وتكرمكم بالحضور .

والسلام عليكم ورحمة الله ؟